

Министерство просвещения Республики Молдова

Ион БОТГРОС Виорел БОКАНЧА Владимир ДОНИЧ Николай КОНСТАНТИНОВ

# ФИЗИКА

*Учебник для 8-го класса*

*Издание третье, пересмотренное и дополненное*

CARTIER  
educational

Elaborat conform Curriculumului disciplinar în vigoare și aprobat prin Ordinul Ministrului nr. 769 din 15 iulie 2013.  
Editat din sursele financiare ale Fondului Special pentru Manuale.

Comisia de experți:

Eugen Gheorghită, *președintele Comisiei, doctor habilitat în fizică și matematică, profesor universitar, șef al Catedrei de fizică teoretică și experimentală, Universitatea de Stat din Tiraspol cu sediul la Chișinău;*  
Grigore Opațchi, *profesor de fizică, grad didactic întâi, Liceul Teoretic „Al. Mateevici”, or. Căușeni;*  
Nina Cotici, *profesoară de fizică, grad didactic întâi, Liceul Teoretic „V. Alecsandri”, or. Ungheni;*  
Ludmila Crețu, *profesoară de fizică, grad didactic superior, Liceul Teoretic „L. Deleanu”, or. Chișinău;*  
Victor Ciuvaga, *profesor de fizică, grad didactic superior, Liceul Teoretic „C. Stere”, or. Soroca.*

Recenzenți:

Nadejda Ovcerenco, *șefă a Catedrei de pedagogie și psihologie generală, UST, doctor, conferențiar universitar;*  
Nelu Vicol, *conferențiar universitar, doctor în filologie;*  
Valeriu Podborschi, *coordonator al specialității Design industrial a Universității Tehnice a Moldovei, conferențiar universitar.*

### CARTIER

Publicată de Editura CARTIER  
Editura Cartier, SRL, str. București, nr. 68, Chișinău, MD 2012.  
Tel./fax: 022 24 05 87, tel.: 022 24 01 95. E-mail: cartier@cartier.md  
www.cartier.md

*Cărțile CARTIER pot fi procurate în toate librăriile bune  
din România și Republica Moldova.*

### LIBRĂRIILE CARTIER

*Librăria din Hol, str. București, nr. 68, Chișinău. Tel./fax: 022 24 10 00.*  
*Librăria din Centru, bd. Ștefan cel Mare, nr. 126, Chișinău. Tel./fax: 022 21 42 03.*

Colecția *Cartier educațional* este coordonată de Liliana Nicolaescu-Onofrei

Editor: Gheorghe Erizanu

Traducător: Evelina Bocancea

Lectori: Iulia Vorobiova, Irina Subbotovici

Coperta: Vitalie Coroban

Design/tehnoredactare: Mircea Cojocaru

Prepress: Editura Cartier

Tipărită la Combinatul Poligrafic (nr. 30 891)

Ion Botgros, Viorel Bocancea, Vladimir Donici, Nicolae Constantinov

**ФИЗИКА, УЧЕБНИК ДЛЯ VIII КЛАССА**

Ediția a III-a, iulie 2013

© 2013, 2008, 2002, Editura Cartier pentru prezenta ediție.

Toate drepturile rezervate. Cărțile Cartier sînt disponibile în limita stocului și a bunului de difuzare.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Физика: Учеб. для 8 кл./Ион Ботгрос, Виорел Боканча, Владимир Донич [et al.]; trad.: Evelina Bocancea. – Ed. 3-a, rev.  
– Кишинёв: Cartier, 2013 (Combinatul Poligrafic). – 128 p. – (Colecția „Cartier educațional”).

Tit. orig.: Fizică. Man. pentru cl. a 8-a.

ISBN 978-9975-79-837-2

53(075.3)

Ф 50

**Учебника является собственностью Министерства просвещения Республики Молдова**

Школа/Лицей \_\_\_\_\_

Учебник № \_\_\_\_\_

Год	Фамилия и имя учащегося, получившего учебник	Учебный год	Состояние учебника	
			при получении	при возвращении
1				
2				
3				
4				
5				

- Преподаватель обязан проверить, правильно ли написаны фамилия и имя учащегося.
- Учащиеся не должны делать пометок на страницах учебника.
- Просим бережно обращаться с полученными вами учебниками.
- Состояние учебника описывается следующими словами: отличное, хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное, плохое.

## *Дорогие ребята!*

Содержание учебника физики, лежащего перед вами, лаконично, доступно и учитывает ваши умения и компетенции, формирование которых началось в предыдущие годы обучения. Учебник предлагает вам развить компетенции научного познания в пяти его компонентах: интеллектуальные приобретения, научное исследование, владение научным языком, практические приобретения и бережное отношение к окружающей среде.

Учебные деятельности, предложенные учебником, должны содействовать формированию системы знаний и способностей всех уровней: способности **знать; знать, как сделать; знать, каким быть**, в зависимости от научного содержания изучаемых вами глав. Но эти способности нельзя приобрести без приложения собственных усилий, без упорной каждодневной работы над собой. Учебник содержит интересные и познавательные эксперименты, проблемные ситуации и исследования, приближающие изучение физики к реалиям, встречающимся вам ежедневно.

Ниже укажем познавательные компоненты интеллектуального развития каждого учащегося, изучающего физику в VIII классе с помощью данного учебника.

### 1. Наблюдение

**Для наблюдения:**

- вначале уточните план наблюдения;
- определите критерии наблюдения;
- сосредоточьте внимание на явлении или предмете, выбранном для наблюдения;
- как можно точнее опишите результаты наблюдения.

### 2. Измерение

**Для проведения измерений:**

- уточните предмет или физическую величину, которую надо измерить;
- выберите соответствующий инструмент, позволяющий более точно провести измерения;
- как можно точнее и эффективнее выполните измерения;
- выберите единицу измерения, наиболее подходящую для получения самых верных результатов;
- несколько раз повторите измерение, для того чтобы вычислить его погрешности (абсолютную и относительную).

### 3. Сравнение

**Для сравнения:**

- уточните объект/цель сравнения;

- определите критерии сравнения, то есть элементы, которые вы хотите сравнить, в зависимости от поставленной цели;
- сравните предметы, явления, свойства и т.д. в зависимости от выбранных критериев.

#### 4. Классификация, упорядочение

**Для классификации или упорядочения:**

- уточните предметы или явления, подлежащие классификации;
- определите критерии классификации, которые позволяют разделить предметы, явления и т.д. согласно выбранным критериям (используя поочередно каждый критерий);
- найдите логическую последовательность этих явлений для их упорядочения.

#### 5. Поиск связей

**Для нахождения связей:**

- уточните причину явления;
- установите, какие последствия имело это явление;
- постарайтесь увидеть изменения в рассматриваемом явлении, произошедшие под влиянием других явлений;
- установите причинно-следственную связь.

#### 6. Исследование

**Для проведения исследований:**

- точно сформулируйте цель исследования;
- разработайте план исследования;
- с максимально возможной точностью произведите измерения;
- оформите полученные результаты в виде таблиц, графиков, схем, математических выражений и т.п.;
- проведите тщательный анализ результатов, полученных при измерении, оценив погрешности (абсолютные и относительные);
- сформулируйте соответствующие выводы;
- сравните данные, полученные в результате исследования, с реальными фактами: найдите сходство и различия в них.

Наилучшего формирования и развития своих способностей вы можете добиться, если:

- будете любознательными и восприимчивыми к новым знаниям;
- прежде чем приступить к новой теме, вы будете подводить промежуточные итоги получаемых знаний и будете уверены, что именно вы знаете точно, а что - не совсем;
- будете ставить перед собой вопросы и настойчиво искать ответы на них;
- будете уточнять вопросы, на которые ищете ответы;
- будете сотрудничать с одноклассниками, прислушиваться к их мнению и высказывать собственное мнение.

# Содержание

<b>Глава I. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b> .....	7
<b>1.Теоретическаячасть</b> .....	8
1.1. Колебательное движение. Гравитационный маятник .....	8
1.2. Свободные колебания и вынужденные колебания .....	12
1.3. Волновое движение .....	15
1.4. Звуковые волны .....	17
Обобщение .....	21
Проверь себя .....	23
<b>2.Практическаячасть</b> .....	24
2.1. Проблемные ситуации .....	24
А. Выполни упражнения .....	24
В. Экспериментируй .....	27
С. Исследуй .....	27
Суммативный тест .....	28
<b>Глава II. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b> .....	29
<b>1.Теоретическаячасть</b> .....	30
1.1. Внутренняя энергия тел .....	30
1.2. Изменение внутренней энергии тел. Количество теплоты .....	34
1.3. Тепловые процессы превращения агрегатных состояний вещества .....	38
1.4. Производство тепла. Способы передачи тепла .....	43
1.5. Взаимные превращения механической работы и теплоты. Тепловой двигатель .....	47
Обобщение .....	52
Проверь себя .....	55
<b>2.Практическаячасть</b> .....	56
2.1. Проблемные ситуации .....	56
А. Выполни упражнения .....	56
В. Экспериментируй .....	61
С. Исследуй .....	63
Суммативный тест .....	67

<b>Глава III. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ</b> .....	68
<b>1. Теоретическая часть</b> .....	69
1.1. Электрическое поле. Электрическое напряжение .....	69
1.2. Постоянный электрический ток. Сила электрического тока .....	73
1.3. Электрическая цепь. Электрическое сопротивление .....	77
1.4. Закон Ома для участка цепи .....	81
1.5. Закон Джоуля. Закон Ома для полной цепи .....	84
Обобщение .....	88
Проверь себя .....	90
<b>2. Практическая часть</b> .....	91
2.1. Проблемные ситуации .....	91
А. Выполни упражнения .....	91
В. Экспериментируй .....	93
С. Исследуй .....	94
Суммативный тест .....	96
<b>Глава IV. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b> .....	97
<b>1. Теоретическая часть</b> .....	98
1.1. Магнитное поле электрического тока .....	98
1.2. Электромагнитная сила .....	103
1.3. Электромагниты. Электрические моторы .....	106
Обобщение .....	112
Проверь себя .....	114
<b>2. Практическая часть</b> .....	115
2.1. Проблемные ситуации .....	115
А. Выполни упражнения .....	115
В. Экспериментируй .....	117
С. Исследуй .....	118
Суммативный тест .....	119
Таблица плотности некоторых веществ .....	120
Таблица удельного сопротивления некоторых проводников ...	120
Основные понятия, изученные в курсе физики VIII класса .....	121
Ответы к задачам .....	127

# Глава 1

## МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### 1. Теоретическая часть

- 1.1. Колебательное движение.  
Гравитационный маятник
- 1.2. Свободные колебания и вынужденные колебания
- 1.3. Волновое движение
- 1.4. Звуковые волны

*Обобщение*

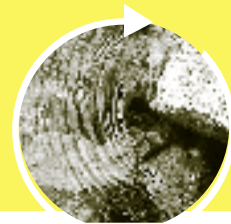
*Проверь себя*

### 2. Практическая часть

- 2.1. Проблемные ситуации
  - А. Выполни упражнения
  - В. Экспериментируй
  - С. Исследуй

*Суммативный тест*





## 1. Теоретическая часть

### 1.1. Колебательное движение.

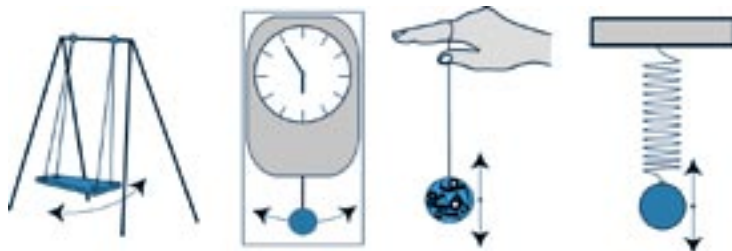
#### Гравитационный маятник

#### Информация

Ранее вы изучали различные виды движения физических тел: равномерное и неравномерное, прямолинейное, криволинейное, круговое. В природе также существуют и другие виды движения, например, движение, повторяющееся через равные промежутки времени. Это движение часовых стрелок, Луны вокруг Земли, Земли вокруг Солнца. Движение такого рода называется **периодическим**. Одним из его видов является **колебательное движение**, с которым вы и познакомитесь на этом уроке.

#### Анализируй ситуацию!

- Внимательно рассмотрите рисунки, расположенные ниже.



- Что характерно для движения этих физических тел?
- Приведите другие примеры подобного движения.

#### Определения:

*Движение тела, которое повторяется через равные или приблизительно равные промежутки времени и которое симметрично относительно положения равновесия тела, называется **колебательным движением**. Колебательные движения также называются **механическими колебаниями**.*

Колеблющееся тело также называется **маятником**.

#### Экспериментируй

- У вас в распоряжении длинная нить, шар и штатив.
  - Для начала изготовьте **гравитационный** (или **математический**) маятник, подвесив к штативу нить с шаром на конце.
  - Отведите шар на 4-5 см от положения равновесия, хорошо натянув нить. Что произойдет после того, как вы отпустите шар?
  - Опишите движения, совершаемые шаром в течение последующих 2-3 минут.





2. У вас в распоряжении пружина, маркированный груз и штатив.

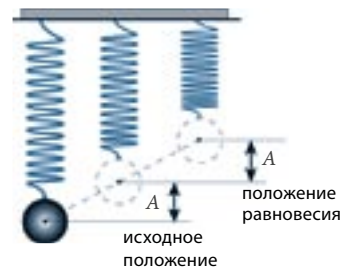
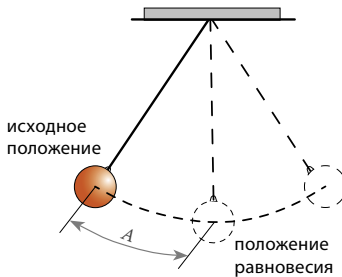
- Изготовьте **пружинный маятник**, закрепив на штативе пружину с подвешенным к ней грузом.
- Оттяните груз на 2-3 см вниз от положения равновесия. Что произойдет, когда вы отпустите его?
- Опишите движения груза в течение последующих 2-3 мин.



**Определение:** > Максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия называется **амплитудой**.

Амплитуда обозначается буквой  $A$  и измеряется единицами длины – метрами, сантиметрами и т.д.

Считается, что маятник совершил полное колебание тогда, когда он возвратился в исходное положение.



Колебательное движение также характеризуется **периодом колебаний**.

**Определение:** > **Периодом колебаний** называется промежуток времени, в течение которого телом было совершено одно полное колебание.

Период колебаний обозначается буквой  $T$  и измеряется единицами времени. Обычно для вычисления периода колебаний измеряется промежуток времени  $t$ , в течение которого совершается некоторое количество ( $n$ ) колебаний:

$$\text{Период} = \frac{\text{промежуток времени}}{\text{число колебаний}} \quad \text{или} \quad T = \frac{t}{n} \quad (1). \quad [T]_{\text{СИ}} = \text{с (секунда)}$$

Другой величиной, характеризующей колебательное движение, является **частота колебаний**.

Частота колебаний обозначается буквой  $\nu$  (ню).

**Определение:** > **Частотой колебаний** называется физическая величина, равная числу колебаний, совершенных в единицу времени.

Для вычисления частоты колебаний число колебаний  $n$  делится на промежуток времени  $t$ , в течение которого тело совершает эти колебания:

$$\text{Частота} = \frac{\text{число колебаний}}{\text{промежуток времени}} \quad \text{или} \quad \nu = \frac{n}{t} \quad (2).$$

$$[v]_{\text{СИ}} = \frac{1}{[t]_{\text{СИ}}} = \frac{1}{\text{с}} = \text{Гц}$$

Единицей измерения частоты с СИ является 1 Гц (1 герц).

**Определение:** > 1 Гц – это частота колебаний тела, при которой за 1 с совершается одно полное колебание.

Эта единица измерения была названа в честь немецкого ученого Генриха Герца.

**Историческая справка** >

**Генрих Герц (1857-1894)** свою научную деятельность начал в 1880 году под руководством знаменитого немецкого физика Г. Гельмгольца. Генрих Герц занимался исследованием явлений, связанных с электрическими колебаниями. В 1887 году он издал работу «О сверхчастотных электрических колебаниях», в которой описал метод их получения. В том же году Генрих Герц открыл явление взаимодействия света и вещества.



Из формул вычисления периода (1) и частоты (2) выводится отношение между этими физическими величинами:

**Запомни!** > Период и частота колебаний являются **обратными** физическими величинами, характеризующими колебательное движение.

$$\nu = \frac{1}{T} \quad (3) \quad \text{или} \quad T = \frac{1}{\nu} \quad (4).$$

Следовательно, при увеличении периода колебаний маятника уменьшается частота этих колебаний. И, наоборот, при увеличении частоты колебаний уменьшается их период.

**Практическая деятельность** >

### Лабораторная работа

#### Определение периода и частоты колебаний гравитационного маятника

**Необходимые приборы и материалы:** штатив, шар, нить (1м), линейка, хронометр.

#### Ход работы:

- Изготовьте из имеющихся материалов гравитационный маятник.
- Отклоните маятник примерно на 5° от положения равновесия и отпустите.
- Измерьте время, за которое маятник сделает определенное количество колебаний, например, 30.
- Повторите эксперимент три раза, меняя длину нити.



- Занесите результаты в таблицу.

№ эксп.	Длина нити, м	Число колебаний	Общее время колебаний, с	Период колебаний, с	Частота колебаний, Гц
1					
2					
3					

- Сформулируйте выводы.

**Новые физические понятия**

- *колебательное движение;*
- *маятник;*
- *механические колебания;*
- *амплитуда;*
- *гравитационный (математический) маятник;*
- *пружинный маятник;*
- *частота колебаний.*

**Проверь свои знания**

1. Что называется колебательным движением?
2. Чем механические колебания отличаются от других периодических движений?
3. Выделите колебательные движения из перечисленных примеров периодического движения: движение часового маятника, движение часовых стрелок, движение Луны вокруг Земли, движение насосного поршня при накачивании колеса, движение точки на колесе во время его вращения.



4. Приведите примеры механических колебаний в природе и в технических устройствах.
5. Перечислите физические величины, характеризующие колебательное движение, и единицы их измерения в СИ.
6. Что означает термин *полное колебание*?
7. Пружинный маятник совершает колебания с амплитудой 4 см. Найдите пройденный путь и перемещение тела за :
  - а) четверть периода;
  - б) половину периода;
  - в) три четверти периода;
  - г) один период.
8. Гравитационный маятник совершает 30 колебаний за 60 секунд. Определите период и частоту колебаний этого маятника.

## 1.2. Свободные колебания и вынужденные колебания

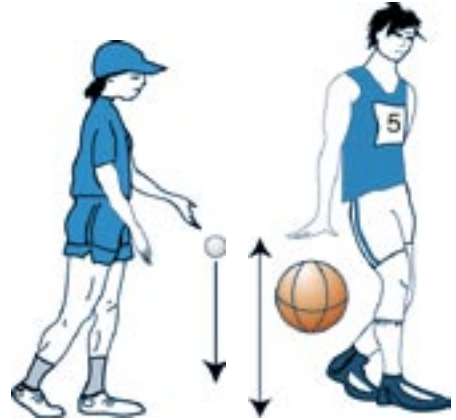
**Информация** >

На предыдущем уроке вы изучали колебательное движение и физические величины, характеризующие его: амплитуду, период и частоту колебаний.

Далее мы изучим два вида колебаний: **свободные колебания** и **вынужденные колебания**.

**Выскажи свое мнение** >

- Рассмотрите рисунки, представленные справа.
- Сравните движение мячика для пинг-понга с движением баскетбольного мяча.
- Что надо сделать, чтобы мячик для пинг-понга подпрыгивал каждый раз на одинаковую высоту, подобно баскетбольному мячу на рисунке?



**Определение:** >

Колебания, которые происходят под действием внешней периодической силы, называются **вынужденными колебаниями**.

**Анализируй ситуацию!** >

- Приведите примеры вынужденных колебаний.
- Укажите, какая внешняя периодическая сила действует на тело в каждом случае.
- Что произойдет, если действие этой силы прекратится?

**Определение:** >

Колебания, которые происходят без воздействия внешних периодических сил, называются **свободными колебаниями**.

Из-за существования сил трения амплитуда свободных колебаний постепенно уменьшается до полного прекращения колебаний. В таких случаях говорят, что колебания гасятся (амортизируются). Например, колебания маятника, выведенного из положения равновесия, гасятся из-за сопротивления воздуха.

**Запомни!** >

Свободные колебания являются **амортизируемыми колебаниями**.

Если сопротивление мало, амортизация становится заметна, когда маятник уже совершил большое количество колебаний. Следовательно, на протяжении небольшого промежутка времени амортизацией можно пренебречь.

**Анализируй ситуацию!**

Допустим, гравитационный маятник массой 100 г (рис. 1) выведен из равновесия и колеблется таким образом, что максимальная высота, на которую при этом поднимается центр тяжести маркированного груза  $h_{\text{макс.}} = 5$  см.

Определите потенциальную энергию маятника, пользуясь формулой:

$$E_{\text{п}} = mgh_{\text{макс.}}$$

и считая  $g = 10$  Н/кг.

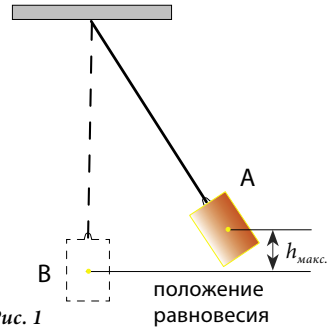


Рис. 1

В тот момент, когда маркированный груз проходит положение равновесия, его скорость равна  $v = 1$  м/с. Определите кинетическую энергию маятника в этой точке, используя формулу:

$$E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$$

В каком положении маркированный груз обладает максимальной кинетической энергией и почему?

Сравните эту энергию с потенциальной энергией маркированного груза на максимальной высоте.

Как изменяются величины потенциальной и кинетической энергии при движении тела из верхнего положения в положение равновесия и от одного крайнего положения до другого?

Сформулируйте вывод относительно сохранения механической энергии в этой системе, считая ее изолированной.

**Запомни!**

Общая энергия колеблющегося тела является величиной постоянной и равной потенциальной энергии, сообщенной маятнику при выведении его из положения равновесия.

$$E = mgh_{\text{макс.}} = \frac{mv_{\text{макс.}}^2}{2}$$

Это утверждение действительно только в том случае, если потери энергии настолько малы, что ими можно пренебречь.

**Новые физические понятия**

- свободные колебания;
- вынужденные колебания;
- амортизируемые колебания;

**Проверь свои знания**

1. Заполните пустые клетки только что выученными понятиями.

